

10

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167369

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 9 G	3/36	G 0 9 G 3/36
G 0 2 F	1/1345	G 0 2 F 1/1345
G 0 9 F	9/00	G 0 9 F 9/00
	3 4 6	3 4 6 G

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

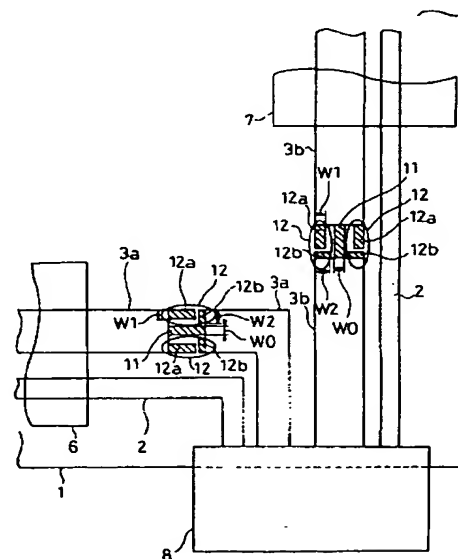
(21) 出願番号	特願平9-334705	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成9年(1997)12月5日	(72) 発明者	川口 順一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 外部電源に異常が起こった場合に流れる過剰電流によって、液晶パネル上の信号電極駆動 I C および走査電極駆動 I C の特性劣化や破壊を防止した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 信号電極駆動 I C 6 に電源を供給する信号側電源配線 3 a と走査電極駆動 I C 7 に電源を供給する走査側電源配線 3 b の電源配線パターンの線路幅を狭めてそれぞれヒューズ部 1 1 を形成したものである。



1 2 予備ヒューズ部  
1 2 a 導体部  
1 2 b 線路幅の大きい導体部

【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶パネルに形成された信号電極と走査電極とをそれぞれ駆動する信号電極駆動用半導体素子と走査電極駆動用半導体素子と、前記信号電極駆動用半導体素子に電源を供給する信号側電源配線と、前記走査電極駆動用半導体素子に電源を供給する走査側電源配線とを設けた液晶表示装置において、前記信号側電源配線と前記走査側電源配線の少なくとも一方にその電源配線パターンの線路幅を狭めてヒューズ部を形成した液晶表示装置。

【請求項2】電氣的に未接続の予備ヒューズ部をヒューズ部に対して所定間隔を置いて設けた請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】予備ヒューズ部をヒューズ部に対して所定間隔を置いて複数設けた請求項2記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョン・モニタおよびカーナビゲーションなどの映像機器やコンピュータなどの情報機器の表示装置としての液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、微細加工技術、材料技術および高密度実装技術の進歩よりAV、OA、車載、情報通信と様々な用途において液晶表示装置の占める割合は急速に拡大しており、CRTに代わるキーデバイスとしてエレクトロニクス業界の注目を集めている。そのような中、液晶表示装置として薄型・軽量・低コストの要望はますます強くなっており、アクティブ素子を形成したガラス基板上に電極駆動ICを直接実装することで、厚み方向のコンパクト化をさらに進展させたCOG（チップ・オン・ガラス）実装方式が一般化しつつある。しかし、COG実装方式では狭額縁化を実現するためにスペースに限りがあり電極駆動ICを保護する素子を配置するのは困難な状況にある。

【0003】以下、従来の液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。従来の液晶表示装置は、図6に示すように、信号電極4と走査電極5とがマトリクス状に形成された液晶パネル9と、信号電極4を駆動する信号電極駆動IC6と、走査電極5を駆動する走査電極駆動IC7と、信号電極駆動IC6および走査電極駆動IC7に信号を伝達する信号配線群2と、信号電極駆動IC6に電源を供給する信号側電源配線3aと、走査電極駆動IC7に電源を供給する走査側電源配線3bと、フレキシブル配線板8とがガラス基板1の上にそれぞれ設置されて構成されている。

【0004】信号電極駆動IC6と走査電極駆動IC7とフレキシブル配線板8と信号配線群2と信号側電源配線3aと走査側電源配線3bとは、ガラス基板1の周縁部に設置され接続されている。

【0005】フレキシブル配線板8は、映像信号と制御信号などの駆動信号を信号配線群2を介して、電源を信号側電源配線3aと走査側電源配線3bを介して信号電極駆動IC6と走査電極駆動IC7とに供給している。

【0006】信号電極駆動IC6に供給された信号は、信号電極駆動IC6の内部で信号処理され信号電極4を駆動し、走査電極駆動IC7に供給された信号は、走査電極駆動IC7の内部で信号処理され走査電極5を駆動し、これにより液晶表示装置に文字または画像などが表示される。

【0007】また、この液晶表示装置自体には電源部が設置されていないため、外部電源（図示せず）から供給される電源は、フレキシブル配線板8を介して、信号側電源配線3aを通して信号電極駆動IC6に、走査側電源配線3bを通して走査電極駆動IC7にそれぞれ供給されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の液晶表示装置では、フレキシブル配線板8を介して電源が供給されるので、外部電源に異常が起こった場合は、ガラス基板1の上の信号電極駆動IC6および走査電極駆動IC7に過剰電流が流れることがあり、この過剰電流による発熱などの影響で信号電極駆動IC6および走査電極駆動IC7の特性が劣化したり、破壊してしまうという問題がある。

【0009】また、特性劣化や破壊した信号電極駆動IC6および走査電極駆動IC7を修理または交換する場合には、信号配線群2を傷つけたり、液晶パネル9の面を傷つけることがあり、非常に作業性が悪い問題がある。

【0010】本発明は、外部電源に異常が起こった場合に流れる過剰電流による駆動ICの特性劣化や破壊を防止することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、電源配線パターンの線路幅を狭めてヒューズ部を形成したものである。

【0012】本発明によると、過剰電流による駆動ICの特性劣化や破壊を防止することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、液晶パネルに形成された信号電極と走査電極とをそれぞれ駆動する信号電極駆動用半導体素子と走査電極駆動用半導体素子と、前記信号電極駆動用半導体素子に電源を供給する信号側電源配線と、前記走査電極駆動用半導体素子に電源を供給する走査側電源配線とを設けた液晶表示装置において、前記信号側電源配線と前記走査側電源配線の少なくとも一方にその電源配線パターンの線路幅を狭めてヒューズ部を形成した液晶表示装置としたものであり、外部電源に異常が起こった場合に流れる過

剰電流による駆動用半導体素子の特性劣化や破壊を防止することができる。

【0014】本発明の請求項2に記載の発明は、電氣的に未接続の予備ヒューズ部をヒューズ部に対して所定間隔を置いて設けた請求項1記載の液晶表示装置としたものであり、外部電源に異常が起こった場合に流れる過剰電流による駆動用半導体素子の特性劣化や破壊を防止することができるとともに、過剰電流によりヒューズ部が溶断した場合には、予備ヒューズ部を用いることで修理の作業性を改善できる。

【0015】本発明の請求項3に記載の発明は、予備ヒューズ部をヒューズ部に対して所定間隔を置いて複数設けた請求項2記載の液晶表示装置としたものである。以下、本発明の液晶表示装置を具体的な実施の形態に基づいて説明する。

【0016】（実施の形態）本発明の実施の形態の液晶表示装置は、図1に示すように、信号電極4と走査電極5とがマトリクス状に形成された液晶パネル9と、信号電極4を駆動する信号電極駆動用半導体素子としての信号電極駆動IC6と、走査電極5を駆動する走査電極駆動用半導体素子としての走査電極駆動IC7と、信号電極駆動IC6に電源を供給する信号側電源配線3aと、走査電極駆動IC7に電源を供給する走査側電源配線3bとを設けて、さらに、図2に詳しく示すように信号側電源配線3aのパターンの線路幅を狭めてヒューズ部11を形成するとともに、走査側電源配線3bにもそのパターンの線路幅を狭めてヒューズ部11を形成したものである。

【0017】このヒューズ部11の線路幅は、配線抵抗を変えて電流の許容量が設定されている。更に詳しくは、信号側電源配線3aに設けたヒューズ部11の近傍には、このヒューズ部11に対して所定間隔を置いて、2組の予備ヒューズ部12、12が形成されている。この予備ヒューズ部12は、ヒューズ部11の線路幅W0と同じ線路幅W1で形成した導体部12aとヒューズ部11の線路幅W0よりもΔWだけ大きい線路幅W2の導体部12bとがギャップをあけて近接して配置して構成されている。走査側電源配線3bに設けたヒューズ部11の近傍にも、ヒューズ部11に対して所定間隔を置いて、上記と同様の2組の予備ヒューズ部12が設けられている。

【0018】上記構成においてその動作を説明する。電源は、外部よりフレキシブル配線板8を通して供給されて、信号電極駆動IC6には信号側電源配線3aとヒューズ部11と信号側電源配線3aとを介して給電され、走査電極駆動IC7には走査側電源配線3bとヒューズ部11と走査側電源配線3bとを介して給電されて動作している。過剰電流が信号側電源配線3aと走査側電源配線3bとに流れた場合には、信号側電源配線3aと走査側電源配線3bとにそれぞれに設けられたヒューズ部

11がこの過剰電流によって溶断して、図3に示すように、断線したヒューズ部11aとなり、過剰電流が遮断されて信号電極駆動IC6および走査電極駆動IC7を前記過剰電流から保護できる。

【0019】このようにヒューズ部11が溶断したヒューズ部11を修復する場合には、下記の手当で済む。信号側電源配線3aのヒューズ部11が溶断した場合には、信号側電源配線3aに設けたどちらか一方の予備ヒューズ部12を選び、その予備ヒューズ部12の導体部12bにレーザを照射して、場合によっては導体部12aと導体部12bにレーザを照射して、予備ヒューズ部12のギャップをヒューズ部11の線路幅またはそれに近い線路幅で電氣的に接続させて電気回路を形成する。走査側電源配線3bのヒューズ部11が溶断した場合には、走査側電源配線3bに設けたどちらか一方の予備ヒューズ部12を選び、上記と同様に、電氣的に接続して電気回路を形成する。

【0020】このように、ヒューズ部11が溶断した場合には、ヒューズ部11の近傍に設けた予備ヒューズ部12の導体部12aと導体部12bを使用することによって液晶表示装置の機能を容易に復帰させることができる。

【0021】この実施の形態に示した構成は一例であって、アクティブマトリクス型液晶表示装置や単純マトリクス型液晶表示装置など、その他の液晶表示装置であっても、電源配線にヒューズ部などを用いた場合は、同様の効果を有することは言うまでもない。

【0022】この実施の形態では、ヒューズ部11の近傍に予備ヒューズ部12を2組設けているが、予備ヒューズ部12を1組または3組以上設けた場合であっても、同様の効果を有する。

【0023】この実施の形態では、信号側電源配線3aと走査側電源配線3bとにそれぞれにヒューズ部11を設けているが、図4に示すように信号側電源配線3aのみにヒューズ部11を設けた場合であっても、信号電極駆動用半導体素子としての信号電極駆動IC6に過剰電流が流れることなく、信号電極駆動IC6の特性劣化や破壊を防止することができ、図5に示すように走査電極駆動用半導体素子としての走査側電源配線3bのみにヒューズ部11を設けた場合であっても、走査電極駆動IC7に過剰電流が流れることなく、走査電極駆動IC7の特性劣化や破壊を防止することができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶表示装置によれば、電源配線パターンの線路幅を狭めてヒューズ部を形成したことにより、何らかの理由で外部電源に異常が起こり過剰電流が流れた場合は、ヒューズ部が溶断して過剰電流を遮断することができるので、従来のように駆動用半導体素子の特性劣化や破壊することなく、駆動用半導体素子の特性劣化や破壊を防止することができる。

【0025】駆動用半導体素子の特性劣化や破壊を防止することができるので、駆動用半導体素子を修理または交換することがなく、信号配線群を傷つけたり、液晶パネル面を傷つけたりすることがない。

【0026】また、ヒューズ部が溶断した場合には、そのヒューズ部の近傍に設けた予備ヒューズ部にレーザを照射して予備ヒューズ部のギャップ部分をヒューズ部の線路幅で電氣的に接続させて電気回路を形成することができ、修理の際の作業性改善を図ることができ、液晶表示装置の機能を容易に復帰させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の液晶表示装置の平面図

【図2】同実施の形態の液晶表示装置の電源配線部の拡大平面図

【図3】同実施の形態のヒューズ部が溶断した例を示す平面図

【図4】本発明の別の実施の形態の電源配線部の拡大平面図

【図5】本発明の別の実施の形態の電源配線部の拡大平

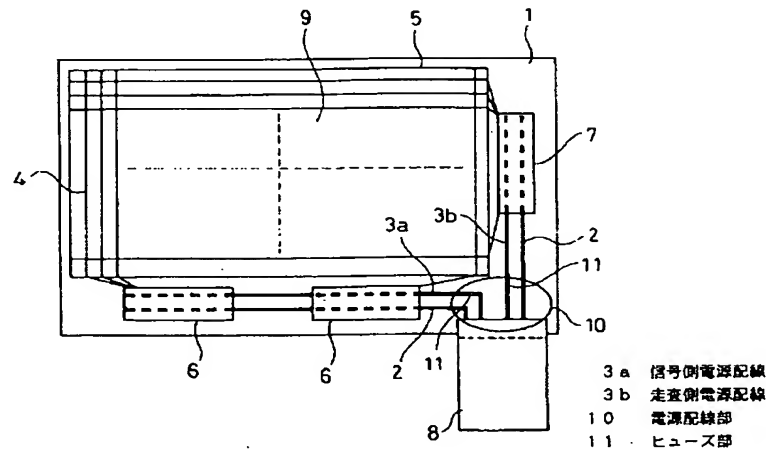
面図

【図6】従来の液晶表示装置の平面図

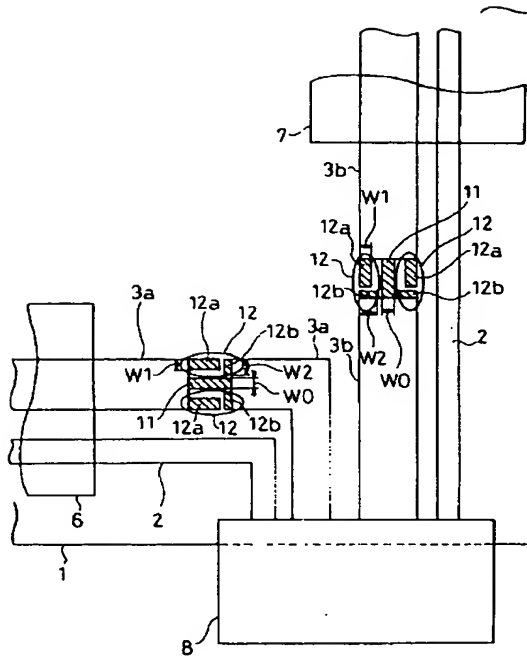
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 信号配線群
- 3 a 信号側電源配線
- 3 b 走査側電源配線
- 4 信号電極
- 5 走査電極
- 6 信号電極駆動 I C
- 7 走査電極駆動 I C
- 8 フレキシブル配線板
- 9 液晶パネル
- 10 電源配線部
- 11 ヒューズ部
- 11 a 断線したヒューズ部
- 12 予備ヒューズ部
- 12 a 導体部
- 12 b 線路幅の大きい導体部

【図1】

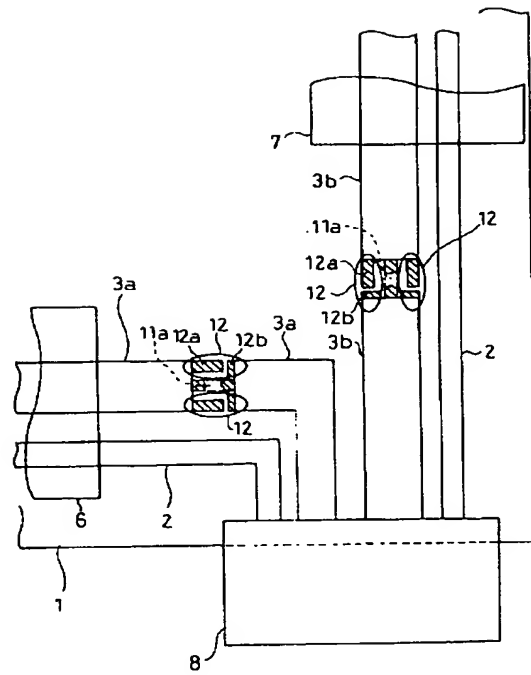


【図 2】



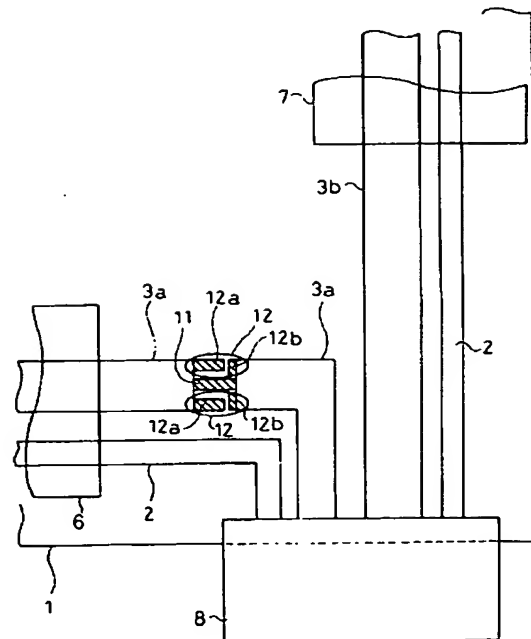
- 12 予備ヒューズ部
- 12a 導体部
- 12b 線路幅の大きい導体部

【図 3】

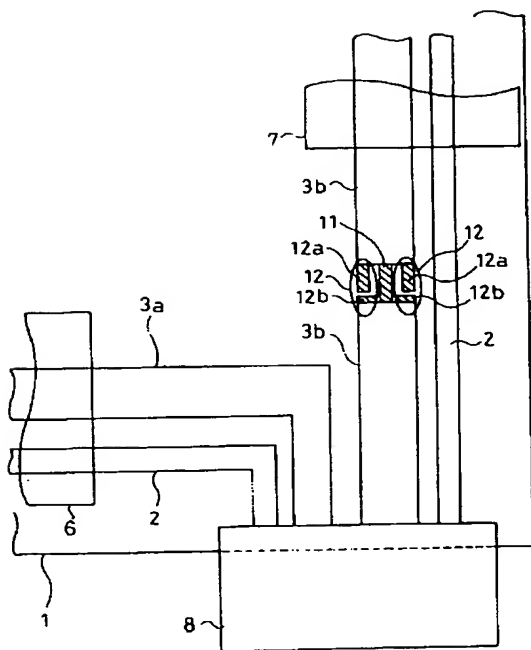


- 11a 断線したヒューズ部

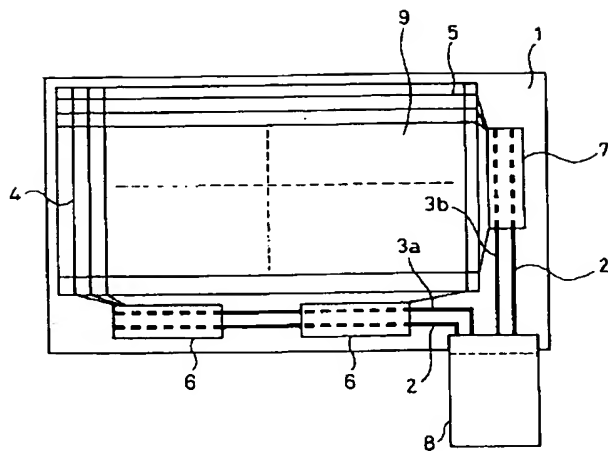
【図 4】



【図5】



【図6】



10

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application

(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-11-167369

(43) Date of Publication of Application: June 22, 1999

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> Identification Number

G09G 3/36

G02F 1/1345

G09F 9/00 346

FI

G09G 3/36

G02F 1/1345

G09F 9/00 346G

Request of Examination: not made

Number of Claims: 3 OL (6 pages in total)

(21) Application Number: Hei-9-334705

(22) Application Date: December 5, 1997

(71) Applicant: 000005821

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

1006, Kadoma, Kadoma City, Osaka

(72) Inventor: Jyunichi Kawaguchi

c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

1006, Kadoma, Kadoma City, Osaka

(74) Agent: Patent Attorney, Yoshihiro Morimoto

(54) [Title of the Invention] Liquid Crystal Display Apparatus

(57) Abstract

[Problem] To provide a liquid crystal display apparatus in which degradation in property or breakage of each of signal electrode drive ICs and scan electrode drive ICs on a liquid crystal panel due to an excessive current is prevented, the excessive current flowing when abnormality occurs in an external power supply.

[Means of Resolution] Line width of each of power line patterns of a signal-side power line 3a for supplying power to signal electrode drive ICs 6 and a scan-side power line 3b for supplying power to scan electrode drive ICs 7 is reduced to form fuse parts 11.

[Claims]

[Claim 1]

A liquid crystal display apparatus, having  
signal-electrode drive semiconductor elements and  
scan-electrode drive semiconductor elements driving signal  
electrodes and scan electrodes formed on a liquid crystal panel  
respectively,

a signal-side power line supplying power to the  
signal-electrode drive semiconductor elements, and

a scan-side power line supplying power to the scan-  
electrode drive semiconductor elements:



wherein at least one of the signal-side power line and the scan-side power line is reduced in line width of a power line pattern thereof to form a fuse part.

[Claim 2]

The liquid crystal display apparatus according to claim 1:

wherein a spare fuse part being electrically unconnected is provided with a predetermined space from the fuse part.

[Claim 3]

The liquid crystal display apparatus according to claim 2:

wherein a plurality of spare fuse parts are provided with predetermined spaces from the fuse part respectively.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field to which the Invention belongs]

The present invention relates to a liquid crystal display apparatus as a display apparatus for imaging equipment such as a television monitor and a car navigation system, or information equipment such as a computer.

[0002]

[Prior Art]

Recently, according to improvement in fine processing technology, material technology, and high-density packaging technology, percentage of a liquid crystal display apparatus

is rapidly expanded in various applications such as AV, OA, in-vehicle application, and information communication, and the liquid crystal display occupies the attention of the industry as a key device that may substitute for CRT. In such a situation, the liquid crystal display is increasingly strongly demanded to have reduced thickness, lightweight, and low cost, and a COG (Chip On Glass) mounting method is being generalized, in which electrode drive ICs are directly mounted on a glass substrate on which active elements are formed, so that size reduction is advanced in a thickness direction. However, in the COG mounting method, a space is limited because a narrow frame is to be achieved, consequently elements for protecting the electrode drive ICs are hardly disposed.

[0003]

Hereinafter, a prior-art liquid-crystal display apparatus is described with reference to drawings. As shown in Fig. 6, the prior-art liquid-crystal display apparatus is configured in a manner that a liquid crystal panel 9 on which signal electrodes 4 and scan electrodes 5 are formed in a matrix pattern, signal electrode drive ICs 6 for driving the signal electrodes 4, scan electrode drive ICs 7 for driving the scan electrodes 5, signal line group 2 for transmitting signals to the signal electrode drive ICs 6 and the scan electrode drive ICs 7 respectively, a signal-side power line 3a for supplying power to the signal electrode drive ICs 6, a scan-side power

line 3b for supplying power to the scan electrode drive ICs 7, and a flexible wiring board 8 are disposed on a glass substrate 1 respectively.

[0004]

The signal electrode drive ICs 6, scan electrode drive ICs 7, flexible wiring board 8, signal line group 2, signal-side power line 3a, and scan-side power line 3b are disposed and connected in the periphery of the glass substrate 1.

[0005]

The flexible wiring board 8 supplies a video signal and a drive signal such as control signal to the signal electrode drive ICs 6 and the scan electrode drive ICs 7 via the signal line group 2, and supplies power to the drive ICs 6 and the drive ICs 7 via the signal-side power line 3a and the scan-side power line 3b, respectively.

[0006]

The signal supplied to the signal electrode drive ICs 6 is subjected to signal processing within the signal electrode drive ICs 6 to drive the signal electrodes 4, and the signal supplied to the scan electrode drive ICs 7 is subjected to signal processing within the scan electrode drive ICs 7 to drive the scan electrodes 5. Thus, letters or images are displayed on the liquid crystal display apparatus.

[0007]

Moreover, since a power supply is not installed in the

liquid crystal display apparatus itself, power supplied from an external power supply (not shown) is supplied to the signal electrode drive ICs 6 through the signal-side power line 3a via the flexible wiring board 8, and supplied to the scan electrode drive ICs 7 through the scan-side power line 3b via the board 8 respectively.

[0008]

[Problems that the Invention is to Solve]

However, the prior-art liquid-crystal display apparatus has a problem that since power is supplied via the flexible wiring board 8, when abnormality occurs in the external power supply, an excessive current sometimes flows into the signal electrode drive ICs 6 and the scan electrode drive ICs 7 on the glass substrate 1, and the signal electrode drive ICs 6 and the scan electrode drive ICs 7 may be degraded in property or broken due to heat generation caused by the excessive current respectively.

[0009]

Moreover, the apparatus has a problem that when the signal electrode drive ICs 6 and the scan electrode drive ICs 7 being degraded in property or broken are repaired or changed, the signal line group 2 or a surface of the liquid crystal panel 9 may be damaged, resulting in extremely bad workability.

[0010]

An object of the invention is to prevent degradation in

property or breakage of the drive IC due to the excessive current flowing when abnormality occurs in the external power supply.

[0011]

[Means for Solving the Problems]

In a liquid crystal display apparatus of the invention, Line width of a power line pattern is reduced to form a fuse part.

[0012]

According to the invention, degradation in property or breakage of the drive IC due to the excessive current can be prevented.

[0013]

[Mode for Carrying Out the Invention]

An invention according to claim 1 of the invention includes a liquid crystal display apparatus having signal-electrode drive semiconductor elements and scan-electrode drive semiconductor elements driving signal electrodes and scan electrodes formed on a liquid crystal panel respectively, a signal-side power line supplying power to the signal-electrode drive semiconductor elements, and a scan-side power line supplying power to the scan-electrode drive semiconductor elements; wherein at least one of the signal-side power line and the scan-side power line is reduced in line width of a power line pattern thereof to form a fuse part, whereby degradation

in property or breakage of each of the drive semiconductor elements due to an excessive current can be prevented, the excessive current flowing when abnormality occurs in an external power supply.

[0014]

An invention according to claim 2 of the invention includes the liquid crystal display apparatus according to claim 1, wherein a spare fuse part being electrically unconnected is provided with a predetermined space from the fuse part, whereby degradation in property or breakage of the drive semiconductor element due to the excessive current can be prevented, the excessive current flowing when abnormality occurs in the external power supply, and when the fuse part is fused by the excessive current, workability in repair can be improved by using the spare fuse part.

[0015]

An invention according to claim 3 of the invention includes the liquid crystal display apparatus according to claim 2, wherein a plurality of spare fuse parts are provided with predetermined spaces from the fuse part respectively. Hereinafter, the liquid crystal display apparatus of the invention is described according to a specific embodiment.

[0016]

(Embodiment)

In the liquid crystal display apparatus of an embodiment

of the invention, as shown in Fig. 1, a liquid crystal panel 9 on which signal electrodes 4 and scan electrodes 5 are formed in a matrix pattern, signal electrode drive ICs 6 as signal-electrode drive semiconductor elements for driving the signal electrodes 4, scan electrode drive ICs 7 as scan-electrode drive semiconductor elements for driving the scan electrodes 5, a signal-side power line 3a for supplying power to the signal electrode drive ICs 6, and a scan-side power line 3b for supplying power to the scan electrode drive ICs 7 are provided, and furthermore as shown in detail in Fig. 2, line width of a pattern of the signal-side power line 3a is reduced to form a fuse part 11, and line width of a pattern of the scan-side power line 3b is also reduced to form another fuse part 11.

[0017]

Regarding line width of the fuse part 11, allowance of current is set by changing wiring resistance. Further in detail, near a fuse part 11 provided in the signal-side power line 3a, two sets of spare fuse parts 12, 12 are formed with a predetermined space from the fuse part 11. The spare fuse part 12 is configured in a manner that a conductor portion 12a formed with a line width  $W1$  being the same as a line width  $W0$  of the fuse part 11 is disposed close to a conductor portion 12b having a line width  $W2$  being large by  $\Delta W$  compared with the line width  $W0$  of the fuse part 11 with a gap between the conductor

portions 12a and 12b. Similarly, near a fuse part 11 provided in the scan-side power line 3b, two sets of spare fuse parts 12, 12 are provided with a predetermined space from the fuse part 11.

[0018]

Operation of the liquid crystal display apparatus in the above configuration is described. Power is externally supplied through the flexible wiring board 8, and the power is supplied to the signal electrode drive ICs 6 via the signal-side power line 3a, fuse part 11, and signal-side power line 3a, and supplied to the scan electrode drive ICs 7 via the scan-side power line 3b, fuse part 11, and scan-side power line 3b, so that the liquid crystal display apparatus is operated. When an excessive current flows into the signal-side power line 3a and the scan-side power line 3b, the fuse parts 11 provided in the signal-side power line 3a and the scan-side power line 3b respectively are fused by the excessive current and thus formed into disconnected fuse parts 11a as shown in Fig. 3, so that the excessive current is interrupted and consequently the signal electrode drive ICs 6 and the scan electrode drive ICs 7 can be protected from the excessive current.

[0019]

When the fuse part 11 being fused in this way is restored, the following measure can be taken. When the fuse part 11 in



the signal-side power line 3a is fused, one of the spare fuse parts 12 provided in the signal-side power line 3a is selected, then laser is irradiated to a conductor portion 12b of the relevant spare fuse part 12, but it is sometimes irradiated to the conductor portion 12a and the conductor portion 12b, so that a gap provided in the spare fuse part 12 is electrically connected with a line width corresponding to or similar to the line width of the fuse part 11, leading to formation of an electric circuit. When the fuse part 11 in the scan-side power line 3b is fused, one of the spare fuse parts 12 provided in the scan-side power line 3b is selected, and then a gap is electrically connected so that an electric circuit is formed in the same way as above.

[0020]

In this way, when the fuse part 11 is fused, the conductor portion 12a and the conductor portion 12b provided near the fuse part 11 are used, whereby a function of the liquid crystal display apparatus can be easily recovered.

[0021]

It will be appreciated that the configuration shown in the embodiment is merely an example, and even if the invention is applied to another liquid crystal display apparatus such as an active-matrix liquid-crystal display apparatus or simple-matrix liquid-crystal display apparatus, when a fuse part or the like is used in a power line, the same advantage

is given.

[0022]

While two sets of spare fuse parts 12 are provided near the fuse parts 11 in the embodiment, even if one or at least three sets of spare fuse parts 12 are provided, the same advantage is given.

[0023]

In the embodiment, the fuse parts 11 are provided in the signal-side power line 3a and the scan-side power line 3b respectively. However, even if the fuse part 11 is provided only in the signal-side power line 3a as shown in Fig. 4, the excessive current does not flow into the signal electrode drive ICs 6 as the signal-electrode drive semiconductor elements, consequently degradation in property or breakage of the signal electrode drive IC 6 can be prevented. Moreover, even if the fuse part 11 is provided only in the scan-side power line 3b as the scan-electrode drive semiconductor element as shown in Fig. 5, the excessive current does not flow into the scan electrode drive ICs 7, consequently degradation in property or breakage of the scan electrode drive IC 7 can be prevented.

[0024]

[Advantage of the Invention]

As hereinbefore, according to the liquid crystal display apparatus of the invention, line width of a power line pattern is reduced to form a fuse part, whereby when abnormality occurs

in an external power supply for some reason and thus an excessive current flows, the fuse part is fused so that the excessive current can be interrupted, therefore degradation in property or breakage of a drive semiconductor element is not induced unlike a usual case, and consequently degradation in property or breakage of the drive semiconductor element can be prevented.

[0025]

Since degradation in property or breakage of the drive semiconductor element can be prevented, the drive semiconductor element need not be repaired or changed, consequently a signal line group or a surface of the liquid crystal panel is not damaged.

[0026]

When a fuse part is fused, laser is irradiated to a spare fuse part provided near the fuse part to electrically connect a gap portion in the spare fuse part with the line width of the fuse part, so that an electric circuit can be formed. Thus, workability in repair can be improved, and consequently a function of the liquid crystal display apparatus can be easily recovered.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] It is a plan view of a liquid crystal display apparatus of an embodiment of the invention.

[Fig. 2] It is an expanded plan view of a power line portion

of the liquid crystal display apparatus of the embodiment.

[Fig. 3] It is a plan view showing an example that a fuse part is fused in the embodiment.

[Fig. 4] It is an expanded plan view of a power line portion in another embodiment of the invention.

[Fig. 5] It is an expanded plan view of a power line portion in still another embodiment of the invention.

[Fig. 6] It is a plan view of a prior-art liquid-crystal display apparatus.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

- 1 glass substrate
- 2 signal line group
- 3a signal-side power line
- 3b scan-side power line
- 4 signal electrode
- 5 scan electrode
- 6 signal electrode drive IC
- 7 scan electrode drive IC
- 8 flexible wiring board
- 9 liquid crystal panel
- 10 power line portion
- 11 fuse part
- 11a disconnected fuse part
- 12 spare fuse part
- 12a conductor portion

12b conductor portion having large line width